

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-153811

(43)Date of publication of application : 10.06.1997

(51)Int.Cl.

H03M 7/30

G10L 9/00

G10L 9/16

G10L 9/18

H04N 7/30

(21)Application number : 07-312481

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 30.11.1995

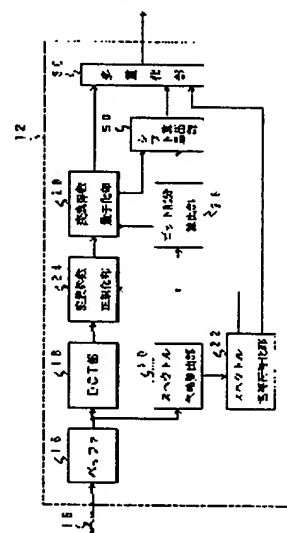
(72)Inventor : TAKASHIMA TAKU
ASAKAWA YOSHIKI

(54) ENCODING/DECODING METHOD/DEVICE AND VIDEO CONFERENCE SYSTEM USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the deterioration in perceivable sound, even under a low bit rate.

SOLUTION: The shift quantity calculation part 50 of an encoding device 12 divides a frequency band into at least more than two partial bands a normalization conversion coefficient where the value of distributed bits in the partial band is smaller than a threshold is approximated by the quantization value of a normalization conversion coefficient in the partial band except for this partial band and information on approximation is obtained. A multiplex part 30 multiplexes and transmits the information with the other signal. The multiplex separation part 32 of a decoding device 14 separates the code on information of the approximation and a shift quantity decoding part 52 decodes the code. An approximate coefficient calculation part 54 gives the normalization conversion coefficient of the other prescribed partial band, which is obtained, based on information on approximation, to the normalization conversion coefficient whose value of the arranged bits is smaller than the threshold.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3283413

[Date of registration] 01.03.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



THIS PAGE BLANK (USP L)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3283413号

(P3283413)

(45) 発行日 平成14年 5 月20日 (2002. 5. 20)

(24) 登録日 平成14年 3 月 1 日 (2002. 3. 1)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	
H 0 3 M 7/30		H 0 3 M 7/30	A
G 1 0 L 11/00		G 1 0 L 9/00	N
		9/16	
H 0 4 N 7/30		9/18	A
		H 0 4 N 7/133	Z

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願平7-312481	(73) 特許権者	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地
(22) 出願日	平成 7 年11月30日 (1995. 11. 30)	(72) 発明者	▲高▼島 卓 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所 情報通信事業部内
(65) 公開番号	特開平9-153811	(72) 発明者	浅川 吉章 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所 情報通信事業部内
(43) 公開日	平成 9 年 6 月10日 (1997. 6. 10)	(74) 代理人	100084032 弁理士 三品 岩男 (外 1 名)
審査請求日	平成11年11月16日 (1999. 11. 16)	審査官	石井 研一
		(56) 参考文献	特開 平 3 - 263926 (J P, A) 特開 平 6 - 216782 (J P, A) 特開 平 3 - 184098 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 符号化復号方法、符号化装置および復号装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 与えられた信号を、所定数の標本値により構成されるブロック単位で周波数領域の係数に変換し、前記信号の周波数成分の概形状により前記信号の周波数領域の係数を正規化した正規化変換係数を算出し、前記信号の周波数成分の概形状に基づき前記正規化変換係数の量子化のビット配分および量子化幅を適応的に制御して符号化する符号化方法であって、周波数領域を少なくとも 2 以上の部分帯域に分割し、前記部分帯域中の、概形状に基づいて算出される配分ビットの値が、所定のしきい値よりも小さい正規化変換係数を、前記部分帯域以外の他の所定の部分帯域の正規化変換係数の量子化値により近似し、近似に関する情報を符号化することを特徴とする符号化方法。

【請求項 2】 与えられた信号を、所定数の標本値によ

2

り構成されるブロック単位で周波数領域の係数に変換し、前記信号の周波数成分の概形状により前記信号の周波数領域の係数を正規化した正規化変換係数を算出し、前記信号の周波数成分の概形状に基づき、前記正規化変換係数の量子化のビット配分および量子化幅を適応的に制御して符号化して伝送し、次いで、伝送された符号に基づき、信号を再度得るように構成された符号化復号方法であって、前記周波数領域を少なくとも 2 以上の部分帯域に分割し、前記部分帯域中の、概形状に基づいて算出される配分ビットの値が、所定のしきい値よりも小さい正規化変換係数を、前記部分帯域以外の他の所定の部分帯域の正規化変換係数の量子化値により近似して、当該近似に関する情報を符号化し、これを、前記ビット配分および量子化幅を適用的に制御して得られた符号と多重化して伝

送し、
伝送された符号から、前記近似に関する情報の符号を分離して、これを復号し、近似に関する情報に基づき、前記伝送された符号から得られた配分ビットの値が、所定のしきい値よりも小さい正規化変換係数に、前記近似に関する情報に基づき得られた前記他の所定の部分帯域の正規化変換係数の値を与えるように構成されたことを特徴とする符号化復号方法。

【請求項3】 与えられた信号を、所定数の標本値により構成されるブロック単位で周波数領域の係数に変換し、前記信号の周波数成分の概形状により前記信号の周波数領域の係数を正規化した正規化変換係数を算出し、前記信号の周波数成分の概形状に基づき、前記正規化変換係数の量子化のビット配分および量子化幅を適応的に制御して符号化して伝送し、次いで、伝送された符号に基づき、信号を再度得るように構成された符号化復号方法であって、

前記周波数領域を少なくとも2以上の部分帯域に分割し、ある部分帯域中の、伝送された符号に基づき得られた配分ビットの値が所定のしきい値よりも小さい正規化変換係数を、前記部分帯域以外の他の所定の部分帯域が予め定められた量だけシフトされたときに、対応する正規化変換係数の値により近似するように構成されたことを特徴とする符号化復号方法。

【請求項4】 与えられた信号を、所定数の標本値により構成されるブロック単位で周波数領域の係数に変換し、前記信号の周波数成分の概形状により前記信号の周波数領域の係数を正規化した正規化変換係数を算出し、前記信号の周波数成分の概形状に基づき前記正規化変換係数の量子化のビット配分および量子化幅を適応的に制御して符号化する符号化装置であって、

前記周波数領域を少なくとも2以上の部分帯域に分割し、前記部分帯域中の、概形状に基づいて算出される配分ビットの値が、所定のしきい値よりも小さい正規化変換係数を、前記部分帯域以外の他の所定の部分帯域の正規化変換係数の量子化値により近似する近似手段と、近似に関する情報を符号化する近似情報符号化手段と、前記近似情報符号化手段により得られた符号を多重化して伝送する多重化手段とを備えたことを特徴とする符号化装置。

【請求項5】 信号の周波数成分の概形状により前記信号の周波数領域の係数を正規化した正規化変換係数を算出し、前記信号の周波数成分の概形状に基づき、前記正規化変換係数の量子化のビット配分および量子化幅を適応的に制御して得られた符号を受け入れ、該符号に基づき、信号を再度得るように構成された復号装置であって、

前記周波数領域を少なくとも2以上の部分帯域に分割し、ある部分帯域中の、伝送された符号に基づき得られた配分ビットの値が所定のしきい値よりも小さい正規化

変換係数ときに、前記部分帯域以外の他の所定の部分帯域が予め定められた量だけシフトするシフト手段と、前記配分ビットの値が所定のしきい値よりも小さい正規化変換係数を、前記シフト手段によりシフトされた前記他の所定の部分帯域中の、対応する正規化変換係数の値により近似する近似手段とを備えたことを特徴とする復号装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、信号を符号化し、或いは、符号化された信号を復号する符号化復号方法および符号化復号装置に関し、より詳細には、低ビットレートで高品質な復号された音響信号を得るのに好適な符号化復号方法および符号化復号装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、マルチメディアでの利用を目的とした、広帯域音声の符号化技術、或いは、オーディオ信号の符号化技術などが数多く提案されている。これら技術においては、時間領域の音響信号を周波数領域に変換し、そのスペクトル包絡を補助情報として周波数軸上で適応的にビット配分等を決定して符号化を行う方法である。適応的変換符号化方法が用いられることが多い。これは、適応的変換符号化方法が、入力音響信号による音質の依存性が低く、また、聴覚のマスキング効果等の適用による低ビットレート化が可能であるためである。このような符号化復号方法としては、特開平3-184098号公報の「適応変換符号化の方法及び装置」に開示された方法、"Transform Coding of Audio Signals Using Perceptual Noise Criteria : James D. Johnston : IEEE Journal on Selected areas in Communications, Vol. 6, No 2"に開示された方法などが知られている。

【0003】上述したような、従来の適応的変換符号化復号方法の概略を、適応的符号化復号方法を適用したシステムのブロックダイアグラムである図7を参照して説明する。図7に示すように、システム10'は、符号化装置12'および復号装置14'から構成される。

【0004】符号化装置12'は、A/D変換器（図示せず）から与えられるデジタル音響信号15を受け入れて、これを所定のデータ長の音響信号からなる符号化ブロックごとに一時的に記憶するバッファ16と、バッファ16に接続され、バッファ16から与えられる符号化ブロックを受け入れて、これに対して高速フーリエ変換を実行する高速フーリエ変換部18'と、バッファ16に接続され、バッファ16から与えられる符号化ブロックのスペクトル包絡を得るスペクトル包絡算出部20と、スペクトル包絡算出部20により得られたスペクトル包絡に基づき、スペクトル包絡符号および符号化スペクトル包絡を得るスペクトル包絡符号化部22と、高速フーリエ変換部18により与えられる変換係数、およ

び、スペクトル包絡符号化部22により与えられる符号化スペクトル包絡を受け入れ、変換係数を正規化した正規化変換係数を得る変換係数正規化部24と、スペクトル包絡符号化部22により与えられる符号化スペクトル包絡を受け入れ、正規化変換係数を量子化するためのビット配分を算出するビット配分算出部26と、ビット配分算出部26により得られたビット配分に基づき、正規化変換係数を量子化する変換係数量子化部28と、量子化された正規化変換係数符号と、スペクトル包絡符号とを多重化して得られたデジタル伝送符号を出力する多重化部30とを有している。このように構成された符号化装置12'により得られたデジタル伝送符号は、光ディスクなどの記憶媒体などに記憶され、或いは、通信回線を介して、復号装置14'に伝達される。

【0005】その一方、復号装置14'は、光ディスクなどの記憶媒体、或いは、符号化装置12'の多重化部30により与えられたデジタル伝送符号を分離して、量子化された正規化変換係数符号およびスペクトル包絡符号を得る多重分離部32と、スペクトル包絡符号を受け入れて、これを復号するスペクトル包絡復号部34と、スペクトル包絡復号部34により得られたスペクトル包絡に基づき、ビット配分を算出するビット配分算出部36と、ビット配分算出部により与えられるビット配分に基づき、量子化された正規化変換係数符号を逆量子化する変換係数逆量子化部38と、スペクトル包絡復号部34により得られたスペクトル包絡に基づき、変換係数量子化部38により与えられる変換係数を復元する変換係数復元部40と、変換係数復元部38により得られた変換係数に基づき、逆高速フーリエ変換処理を実行する逆高速フーリエ変換部42'と、逆高速フーリエ変換部42'により得られた信号(符号化ブロック)を一時的に記憶するバッファ44とを有している。バッファ44に一時的に記憶された符号化ブロックは所定の手法にて読み出され、これにより、音響信号45が得られる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】音響信号において、パワーの大きな成分が、低い周波数帯域に集中する場合が多いことは、良く知られている。前述した適応的変換符号化方法は、このような周波数帯域ごとのパワーの偏りを有効に利用して、歪みが少なく、かつ、圧縮率の高い符号を得るための手法と言うことができる。

【0007】しかしながら、この適応的変換符号化方法において、圧縮率をさらに高くするために、ビットレートを下げていくのにしたがって、劣化が顕在化することが知られている。これは、極端に低いビットレートの下においては、正規化変換係数の適応量子化の処理において、ある周波数帯域、特に、一般的にパワーの小さい高域に、配分ビットがなくなる状態が多発することに起因する。

【0008】従来の適応的変換符号化方法においては、

配分ビットが無い帯域に関して、正規化変換係数を0(ゼロ)に設定する手法や、乱数値に設定する手法を用いて、このような問題を解決することが提案されている。適応的変換符号化方法において、これらの提案された手法が適用される帯域が少ない場合には、ほとんど問題が生じることはないが、極端に低いビットレートの下で、連続した多数の帯域に関して、上述した手法が適用される場合には、正規化変換係数が0(ゼロ)であることに起因する帯域の欠落、或いは、これを乱数値に設定することに起因する雑音の発生など、聴取者に知覚可能な、音質の劣化が生じる。これは、音響信号の有する調波構造的な要素を大きく乱すものであるため、深刻な問題となる。

【0009】すなわち、従来の適応的変換符号化方法においては、配分ビットの無い帯域が多発するような場合の劣化に対する対策が不十分であったため、このような手法を、極端に低いビットレートの下で音響信号を符号化する方法としては不十分なものであった。

【0010】本発明は、極端に低いビットレートの下で、信号を符号化して、符号を生成し、これを復号した場合にも、帯域の欠落或いは雑音の発生など、知覚可能な音質の劣化のない符号化復号方法およびこれを用いた装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、与えられた信号を、所定数の標本値により構成されるブロック単位で周波数領域の係数に変換し、前記信号の周波数成分の概形状により前記信号の周波数領域の係数を正規化した正規化変換係数を算出し、前記信号の周波数成分の概形状に基づき前記正規化変換係数の量子化のビット配分および量子化幅を適応的に制御して符号化する符号化方法であって、周波数帯域を少なくとも2以上の部分帯域に分割し、前記部分帯域中の、概形状に基づいて算出される配分ビットの値が、所定のしきい値よりも小さい正規化変換係数を、前記部分帯域以外の他の所定の部分帯域の正規化変換係数の量子化値により近似し、近似に関する情報を符号化することを特徴とする符号化方法により達成される。

【0012】この方法によれば、近似に関する情報を、伝送符号中に含ませるため、ビットレートをそれほど高くする必要なしに、すなわち、ビットレートが低い条件下で、配分ビットの値が所定のしきい値より小さい係数を含む帯域の劣化を抑制するような符号を伝送することが可能となる。

【0013】本発明の好ましい実施態様においては、前記部分帯域中の量子化されていない正規化変換係数と前記他の所定の部分帯域の量子化された正規化変換係数との相関が最大となるように、前記近似に関する情報を得るよう構成されている。これにより、音響信号の調波構造の近似的再生を可能とする情報を含む符号を伝送す

ることが可能となる。

【0014】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記部分帯域中の量子化されていない正規化変換係数と前記他の所定の部分帯域の量子化された正規化変換係数との相関が最大となるように、前記他の所定の部分帯域をシフトし、当該シフトの量を、近似に関する情報として得るように構成されている。これにより、比較的簡単な演算により、適切な近似に関する情報を得ることが可能となる。

【0015】また、本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記部分帯域中の量子化されていない正規化変換係数と前記他の所定の部分帯域の量子化された正規化変換係数との相関が最大となるように、前記他の所定の部分帯域を伸縮させ、前記伸縮量を、近似に関する情報として得るように構成されている。

【0016】また、本発明の目的は、与えられた信号を、所定数の標本値により構成されるブロック単位で周波数領域の係数に変換し、前記信号の周波数成分の概形状により前記信号の周波数領域の係数を正規化した正規化変換係数を算出し、前記信号の周波数成分の概形状に基づき、前記正規化変換係数の量子化のビット配分および量子化幅を適応的に制御して符号化して伝送し、次いで、伝送された符号に基づき、信号を再度得るように構成された符号化復号方法であって、周波数帯域を少なくとも2以上の部分帯域に分割し、前記部分帯域中の、概形状に基づいて算出される配分ビットの値が、所定のしきい値よりも小さい正規化変換係数を、前記部分帯域以外の他の所定の部分帯域の正規化変換係数の量子化値により近似して、当該近似に関する情報を符号化し、これを、前記ビット配分および量子化幅を適用的に制御して得られた符号と多重化して伝送し、伝送された符号から、前記近似に関する情報の符号を分離して、これを復号し、近似に関する情報に基づき、前記伝送された符号から得られた配分ビットの値が、所定のしきい値よりも小さい正規化変換係数に、前記近似に関する情報に基づき得られた前記他の所定の部分帯域の正規化変換係数の値を与えるように構成されたことを特徴とする符号化復号方法により達成される。

【0017】この方法によれば、近似に関する情報を、伝送符号中に含ませるため、ビットレートをそれほど高くする必要なしに、すなわち、ビットレートが低い条件の下で、配分ビットの値が所定のしきい値より小さい係数を含む帯域の劣化を抑制するような符号を伝送することが可能となる。また、伝送された近似に関する情報に基づき、所定の係数値が与えられるため、配分ビットの値が所定の数値より小さい係数を含む帯域の劣化を抑制して、高品質の信号を再度得ることが可能となる。

【0018】また、本発明の目的は、与えられた信号を、所定数の標本値により構成されるブロック単位で周波数領域の係数に変換し、前記信号の周波数成分の概形状

状により前記信号の周波数領域の係数を正規化した正規化変換係数を算出し、前記信号の周波数成分の概形状に基づき、前記正規化変換係数の量子化のビット配分および量子化幅を適応的に制御して符号化して伝送し、次いで、伝送された符号に基づき、信号を再度得るように構成された符号化復号方法であって、周波数帯域を少なくとも2以上の部分帯域に分割し、ある部分帯域中の、伝送された符号に基づき得られた配分ビットの値が所定のしきい値よりも小さい正規化変換係数を、前記部分帯域以外の他の所定の部分帯域が予め定められた量だけシフトされたときに、対応する正規化変換係数の値により近似するように構成されたことを特徴とする符号化復号方法によっても達成される。

【0019】この方法によれば、復号の際に、前記部分帯域以外の他の所定の部分帯域が予め定められた量だけシフトされ、対応する正規化変換係数の値により、所定の係数値が近似されるため、符号化の処理において、従来の適応的符号化を用いることが可能である。

【0020】また、本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記他の所定の部分帯域が、分割された部分領域中の最も低域側に位置している。

【0021】これにより、高域側における配分ビットのない帯域が増加することによる周波数成分の欠落、雑音の増加などを効果的に抑制することができ、信号の調波構造の近似的再生をより適切に実現することができる。

【0022】また、本発明の目的は、上述した方法を用いた、符号化装置、復号装置或いは符号化復号装置によっても実現される。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基づき、本発明の実施の形態につき詳細に説明を加える。図1は、本発明にかかる音響信号符号化復号方法を利用したシステムの符号化装置を示すブロックダイアグラム、図2は、当該システムの復号装置を示すブロックダイアグラムである。図1および図2において、図6の装置と同一の構成部分には、同一の符号を与えている。

【0024】図1に示すように、符号化装置12は、与えられた信号15を受け入れ、これを所定の手法にて一時的に記憶するバッファ16と、バッファ16に接続され、バッファ16から与えられる所定のデータ長の音響信号の符号化ブロックを受け入れて、これに対して修正離散余弦変換(MDCT)を実行する離散余弦変換(DCT)部18と、バッファ16に接続されたスペクトル包絡算出部20と、スペクトル包絡符号を得るスペクトル包絡符号化部22と、離散余弦変換部18により与えられる変換係数、および、スペクトル包絡符号化部22により与えられる符号化スペクトル包絡を受け入れて、正規化変換係数を得る変換係数正規化部24と、符号化スペクトル包絡を受け入れて、ビット配分を算出するビット配分算出部26と、得られたビット配分に基づき、

正規化変換係数を量子化する変換係数量子化部28と、量子化された正規化変換係数およびビット配分に基づき、後述するような近似情報であるシフト量を算出して、これを符号化するシフト量算出部50と、量子化された正規化変換係数、スペクトル包絡符号およびシフト量符号を多重化して得られたデジタル伝送符号を出力する多重化部30とを有している。多重化部30は、光ディスクなどの記憶媒体或いは通信回線に接続されている。

【0025】また、図2に示すように、復号装置14は、光ディスクなどの記憶媒体、或いは、符号化装置12の多重化部30により与えられたデジタル伝送符号を分離して、量子化された変換係数符号、スペクトル包絡符号およびシフト量符号を得る多重分離部32と、スペクトル包絡符号を受け入れて、これを復号するスペクトル包絡復号部34と、得られたスペクトル包絡に基づき、ビット配分を算出するビット配分算出部36と、得られたビット配分に基づき、量子化された正規化変換係数符号を逆量子化する変換係数逆量子化部38と、与えられたシフト量符号を復号するシフト量復号部52と、復号されたシフト量に基づき、所定の変換係数の近似値を算出する近似係数算出部54と、スペクトル包絡、および、近似係数算出部54により得られた値などに基づき、変換係数を復元する変換係数復元部40と、変換係数復元部38により得られた変換係数に基づき、逆修正離散余弦変換処理を実行する逆離散余弦変換部42と、逆離散余弦変換部42により得られた信号（符号化ブロック）を一時的に記憶するバッファ44とを有している。

【0026】このように構成されたシステム10の符号化装置12および復号装置14の処理の概要を、図3のフローチャートを参照して説明する。

【0027】図3（a）に示すように、符号化装置12においては、バッファ16が、デジタル音響信号15を受け入れて、この信号に基づき、それぞれがMサンプルの符号化ブロックを得て、それぞれを一時的に記憶する（ステップ302）。離散余弦変換部18は、バッファ16から与えられたある符号化ブロックを受け入れて、これに対して、修正離散余弦変換を施し、周波数領域上の変換係数を算出する（ステップ303）。その一方、スペクトル包絡算出部20は、同じ符号化ブロックを受け入れて、スペクトル包絡を算出し（ステップ304）、次いで、スペクトル包絡符号化部22が、得られたスペクトル包絡を符号化する（ステップ305）。本実施の形態においては、隣接帯域の変換係数の電力平均値、線形予測分析などにより推定値がスペクトル包絡として用いられている。しかしながら、このようなものをスペクトル包絡として用いることに限定されないことは明らかである。

【0028】次いで、変換係数正規化部24は、スペク

トル包絡符号化部22により与えられた符号化スペクトル包絡に基づき、正規化規定を算出し（ステップ306）、また、ビット配分算出部26は、符号化スペクトル包絡に基づき、ビット配分を算出する（ステップ306）。これらは、伝送速度-歪み理論に基づき得ることができるが、他の手法を用いてこれらを得ても良いことは明らかである。変換係数正規化部24は、さらに、得られた正規化規定に基づき、正規化変換係数を算出する（ステップ307）。

【0029】次いで、変換係数量子化部28は、変換係数正規化部24により得られた正規化変換係数を受け入れ、Maxの量子化器などを用いてこれを量子化する（ステップ308）。この後、ステップ309ないし313の処理により、配分ビットのない帯域の係数中に、近似する係数を与える。

【0030】より詳細には、入力される音響信号の帯域を、複数（たとえば、N個）の部分帯域に分割し、予め定められた部分帯域以外の部分帯域 i （ $i \leq N$ ）ごとに、分割された部分帯域 i 中の正規化変換係数と、予め定められた部分帯域中の対応する量子化された正規化変換係数とが最も近似するように、予め定められた部分帯域をシフトして、配分ビットのない量子化された正規化変換係数に対応する値を決定する（ステップ311）。

【0031】次いで、多重化部30が、スペクトル包絡符号、量子化された正規化変換係数符号、シフト量符号などを多重化し、多重化された伝送符号を出力する（ステップ314）。

【0032】また、図3（b）に示すように、復号装置14においては、多重分離部32が、与えられた伝送符号を受け入れ、これを、スペクトル包絡符号、量子化された正規化変換係数符号およびシフト量符号に分離し、これらを、スペクトル包絡復号部34、変換係数逆量子化部38およびシフト量復号部52に、それぞれ出力する（ステップ317）。

【0033】スペクトル包絡復号部34は、与えられたスペクトル包絡符号を、符号化装置12のスペクトル包絡符号化部22における処理とほぼ逆の処理にしたがって復号する（ステップ318）。ビット配分算出部36は、スペクトル包絡復号部34により得られたスペクトル包絡にしたがって、ビット配分を算出し、これを変換係数逆量子化部38に与える。その一方、変換係数逆量子化部38は、与えられた正規化変換符号の正規化規定を算出し（ステップ319）、ビット配分などに基づき、正規化係数変換係数を逆量子化する（ステップ320）。

【0034】次いで、ステップ321ないしステップ325に記載されたように、近似係数算出部54は、分割された帯域 i （ $i \leq N$ ）ごとに、シフト量復号部52により与えられたシフト量にしたがって、配分ビットのない係数に、所定の係数値を与え、次いで、得られた近似

11

係数および正規化規定などに基づき、変換係数を復元する（ステップ326）。逆離散余弦変換部42は、このようにして復元された変換係数に基づき、時間領域上の信号を得る（ステップ327）。バッファ44は、得られた時間領域上の信号、すなわち、時間領域信号を一時的に記憶する（ステップ328）。

【0035】より具体的に、本発明を適用した実施の形態にかかるシステムにつき、以下により詳細に説明する。この実施の形態においては、変換係数量子化部28による処理において、周波数帯域を、二つの等しい部分帯域に分割し、低い周波数側の部分帯域を、高い周波数側の部分帯域に重ね合わせるようにシフトし、高い周波数側の部分帯域中の配分ビットのない係数に、低い周波数側の部分帯域中の、対応する正規化変換係数値を割り当てることにより、近似を実現している。

【0036】したがって、この実施の形態においては、シフト量は、予め定められているため、図1および図2における符号化装置12のシフト量算出部50および復号装置14のシフト量復号部52は機能していない。

【0037】この実施の形態にかかる符号化装置12および復号装置14における処理を、図4（a）および図4（b）に、それぞれ示す。

【0038】まず、符号化装置12のバッファ16が、デジタル音響信号15を受け入れる。この実施の形態においては、音響信号は、50Hzないし7000Hzに帯域制限され、かつ、その標準化周波数は、16KHzである。バッファ16においては、前半の160サンプルが、先行する符号化ブロックに重なり、かつ、これに続く160サンプルが、後続する符号化ブロックに重なるような、320サンプルの信号からなる符号化ブロックが形成される。バッファ16においては、このような符号化ブロックに、数1に示す分析窓を乗じて、窓掛けされた後の符号化ブロックを記憶する（ステップ402、403）。この処理は、図3のステップ302に対応する。

【0039】

【数1】

$$w(x) = \sin\left(\frac{\pi}{M}x\right) \quad \dots (数1)$$

【0040】ここに、xは符号化ブロック内のサンプル位置、Mは符号化ブロックに含まれるサンプル数を表わしている。したがって、この実施の形態において、Mは320である。

【0041】次いで、離散余弦変換部18が、窓掛けされた符号化ブロックに対して、修正離散余弦変換を施して、160個のMDCT係数を得る（ステップ404）。その後、スペクトル包絡算出部20が、スペクトル包絡を算出し（ステップ405）、次いで、スペクトル包絡符号化部22が、得られたスペクトル包絡を符号化する（ステップ406）。本実施の形態においては、

12

全帯域のMDCT係数のパワーで正規化されたMDCT係数に基づき、表1に示すような均等ではない帯域幅毎に算出したパワー平均値をスペクトル包絡として得る。また、スペクトル包絡を符号化するのに際して、3次の自己回帰予測（以下「AR予測」と称する。）を実行した後、予測残差を分割ベクトル量子化（以下「Split-VQ」と称する。）する方法を用いている。

【0042】

【表1】

表1

j	k
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13,14
14	15,16
15	17,18
16	19,20
17	21,22
18	23,24
19	25,26
20	27,28

j	k
21	29,30
22	31,32
23	33~35
24	36~38
25	39~41
26	42~44
27	45~48
28	49~52
29	53~56
30	57~60
31	61~65
32	66~70
33	71~77
34	78~84
35	85~93
36	94~102
37	103~113
38	114~124
39	125~138
40	139~159

【0043】表1において、jはスペクトル包絡パラメータ算出帯域インデックス、kはMDCT係数の帯域のインデックスであり、これらインデックスは、ともに、低域から昇順に付与されている。

【0044】また、3次AR予測の予測係数は、多数の入力音響信号を基に学習した値を用い、Split-VQでの各ベクトルの構成、量子化ビット数は表2に示すように設定されている。

【0045】

【表2】

表2

L	ベクトルLの構成(i)	量子化ビット数
0	0~2	8
1	3~5	8
2	6~9	8
3	10~13	8
4	14~19	8
5	20~25	8
6	26~32	8
7	33~40	8

【0046】表2において、Lは、Split-VQのスペクトル包絡分割ベクトルのインデックスを表わしている。なお、全帯域のMDCT係数のパワーは別途符号化する。これには、本実施の形態において、学習した8bitのカラー量子化器を用いた。

【0047】さて、上述したように、ステップ405お

よびステップ406において、符号化スペクトル包絡が得られると、これに基づき、MDCT係数を量子化するためのビット配分を、ビット配分算出部26が算出し（ステップ407）、また、変換係数正規化部24が、変換係数を正規化する（ステップ408）。ビット配分算出部26におけるビット配分は、数2にしたがって実行される。

【0048】

【数2】

$$R_k = R^* + \frac{1}{2} \log_2 \sigma_k^2 + \frac{1}{2L} \sum_{k=0}^{L-1} \frac{1}{2} \log_2 \sigma_k^2 \quad \dots (\text{数 } 2)$$

【0049】ここに、 R_k はインデックス k のMDCT係数の配分ビット数、 R^* は、一係数当りの平均配分ビット数、 σ_k はインデックス k のMDCT係数に対応する周波数におけるスペクトル包絡の値、 L はMDCT係数の個数を表わす。本実施の形態においては、 L は160、 R^* は1.05である。さらに、 R_k を0（ゼロ）ないし5に制限して、過不足分に対しては再配分を行っている。

【0050】また、変換係数正規化部24においては、各変換係数をその周波数における符号化スペクトル包絡により除算して、正規化を行っている。

【0051】次いで、変換係数量子化部28が、ステップ407において得られたビット配分を用いて、ステップ408において算出された正規化変換係数を量子化する（ステップ409）。本実施の形態においては、この量子化のために、公知の1ないし5bitのMax量子化器が用いられている。このようにして得られた、スペクトル包絡パワー符号、スペクトル包絡予測残差Split-VQ符号、正規化変換係数符号が、多重化部30により、多重化されて、伝送符号が得られる（ステップ410）。これにより、一つの符号化ブロックに対する符号化処理が終了する。

【0052】次に、この実施の形態にかかる復号装置14の処理につき、詳細に説明する。与えられた伝送符号を受け入れた多重分離部32は、伝送符号から、スペクトル包絡パワー符号、スペクトル包絡予測残差Split-VQ符号、量子化された正規化変換係数符号を得て（ステップ413）、これらに基づき、スペクトル包絡復号部34が、スペクトル包絡を復号し（ステップ414）、ビット配分算出部36が、ビット配分を算出し（ステップ415）、次いで、正規化変換係数逆量子化部38が、正規化変換係数を逆量子化する（ステップ416）。正規化変換係数逆量子化部38において、低域側の部分帯域、すなわち、0Hzないし4kHzの帯域中の配分ビットのない係数に対しては、従来の手法と同様に、乱数値を与えている。次いで、高域側の部分帯域、すなわち、4kHzないし8kHzの帯域の配分ビットのない係数に対して、低域側の部分帯域を高域側の部分

帯域に重ね合わせるようにシフトしたときの、低域側の部分領域中の対応する変換係数の値を与える（ステップ417）。

【0053】このように得られた全ての帯域中の正規化変換係数および復号されたスペクトル包絡に基づき、変換係数復元部40により変換係数が復元され（ステップ418）、離散余弦変換部40により、復元された変換係数に対して、逆MDCTが施される（ステップ419）。離散余弦変換部40により得られた時間領域信号に対して、バッファ44において、合成窓が与えらる（ステップ420）。次いで、直前の処理により得られた合成窓の掛けられた符号化ブロックの後半の160サンプルと、今回得られた合成窓の掛けられた符号化ブロックの前半の160サンプルとが加算され、160サンプル分の標準化音響信号が得られる。この音響信号は、バッファ44に記憶される。なお、この合成窓は、数1に示すものに対応する。

【0054】このような処理を繰り返すことにより、音響信号45を再度得ることができる。得られた音響信号は、D/A変換器（図示せず）に与えられ、次いで、増幅器（図示せず）などを経て、スピーカ（図示せず）により再生される。

【0055】この実施の形態においては、低域側の部分帯域を、高域側の部分帯域に重ね合わせるようにシフトして、配分ビットのない係数に、対応する低域側の部分帯域中の係数値を割り当てている。このため、シフト量など近似情報を、符号化装置から復号装置に伝達する必要が無い。その一方、シフト量が予め定められているため、高域側の部分帯域中の係数を、あまり精度良く近似することはできない。しかしながら、人間の聴覚の周波数分解能は、周波数が高くなるにしたがって、低くなるため、パワーが集中していて、符号化精度の良い、低域側の部分帯域における調波構造を、単純に反復して、高域側の部分帯域の所定の部分に擬似的に付加することにより、再生される音声の明瞭度を向上させることが可能となる。

【0056】たとえば、この実施の態様において、24kHzのビットレートで音響信号を符号化してこれを伝送し、さらに、伝送符号を復号した場合に、従来の手法を用いて、音響信号を符号化してこれを伝送し、伝送符号を復号して音響信号を得た場合と比較して、明瞭度の向上した良好な音質の音響を得ることができた。

【0057】次に、本発明の第2の実施態様にかかるシステムにつきより具体的に説明を加える。この実施の形態においては、変換係数量子化部28による処理において、周波数帯域を、3つに分割して、分割された部分領域のうち、最も低い周波数側に位置する第1の部分帯域を、他の2つの部分領域に対して、それぞれ、所定の量だけシフトして、それぞれの部分領域中の配分ビットのない係数に、第1の部分領域中の、対応する正規化変換

係数値を割り当てることにより、近似を実現している。したがって、第2の実施の形態においては、符号化装置12のシフト量算出部50および復号装置14の近似係数算出部54が、2つの部分領域に関連するシフト量を、それぞれ算出するように構成されている。

【0058】この実施の形態にかかる符号化装置12および復号装置14における処理を、図5(a)および図5(b)に、それぞれ示す。

【0059】まず、符号化装置12のバッファが、デジタル音響信号を受け入れる。このデジタル音響信号は、第1の実施の形態のものと同様である。バッファ16においても、第1の実施の形態と同様に、所定のサンプルが、先行する符号化ブロック或いは後続する符号化ブロックに重なるような所定数Mのサンプルの符号化ブロックが形成される(ステップ502)。この実施の形態において、Mは512である。さらに、符号化ブロックに数1に示した分析窓が乗じられ、窓掛けされた後の符号化ブロックが記憶される(ステップ503)。

【0060】次いで、第1の実施の形態と同様に、離散余弦変換部18により、符号化ブロックに対して、MDCTが施され、スペクトル包絡算出部20により、符号化ブロックに関するスペクトル包絡が得られる(ステップ504、505)。さらに、スペクトル包絡符号化部22によるスペクトル包絡の符号化(ステップ506)、ビット配分算出部26による、ビット配分の算出(ステップ507)、変換係数正規化部24による変換係数の正規化(ステップ508)、および、変換係数量子化部28による正規化変換係数の量子化(ステップ509)が実行される。

【0061】第2の実施の形態においては、スペクトル包絡のパラメータは線スペクトル対(以下「LSP」と称する。)を用いることとし、入力音響信号を基に512サンプルで構成した線形予測係数(以下「LPC」と称する)分析フレームにハニング窓をかけて20次のLPC分析を行い、得られたLPC係数を、LSPに変換する。また、LSPの符号化には、3次の移動平均予測(以下「MA予測」と称する)を用いている。予測残差の符号化には、低域から6次、6次、8次に分割してベクトルを構成し、それぞれを8bitで符号化するSplit-VQを用いた。

【0062】予測係数、残差ベクトルコードブックは、ともに多数のサンプルを用いて学習して作成したものを用いる。この符号化LSPをパワースペクトルに変換して符号化スペクトル包絡とする。ビット配分は、第一の実施の形態と同様の手法により求めているが、数2中のLを256に、R'を0.828に設定している。

【0063】また、変換係数の正規化、および、正規化変換係数の量子化は、第1の実施の形態と同様の手法を用いている。

【0064】このような処理が終了すると、第2の部分

帯域および第3の部分帯域中の配分ビットのない係数に関する近似情報を算出する。この実施の形態では、最も低域側の第1の部分帯域が、0Hzないし4kHz、第2の部分帯域が、4kHzないし6kHz、さらに、第3の部分帯域が、6kHzないし8kHzとなるように設定されている。

【0065】この第2の実施の形態においては、第2の部分帯域中に配分ビットのない係数が存在する場合に、当該第2の部分帯域中の量子化される前の正規化変換係数値と、第1の帯域の対応する正規化変換係数の量子化値との相関が最大となるように、第1の部分帯域をシフトする(ステップ510)。この第1のシフト量が、第2の部分帯域に関連する近似情報となる。次いで、第3の部分帯域中に配分ビットのない係数が存在する場合に、第3の部分帯域中の量子化される前の正規化変換係数値と、第1の帯域の対応する正規化変換係数の量子化値との相関が最大となるように、第1の部分帯域をシフトする(ステップ511)。この第2のシフト量が、第3の部分領域に関連する近似情報となる。

【0066】先の説明から明らかなように、第1の部分帯域には、128の係数が、第2の部分帯域および第3の部分帯域には、それぞれ、64の係数があるので、シフト量は、第2の部分帯域に対して、64ないし127の何れかの値となり、第3の部分帯域に対して、128ないし191の何れかの値となる。

【0067】さらに、シフト量算出部50は、得られたシフト量を、それぞれ6bitのスカラ量子化を用いて、符号化している(ステップ512)。

【0068】このように得られた量子化された正規化変換係数、スペクトル包絡符号およびシフト量符号は、多重化部30により多重化され、伝送符号が得られる(ステップ513)。得られた伝送符号は、光ディスクなどの記憶媒体(図示せず)に記憶され、或いは、通信回線を介して、復号装置14に伝達される。

【0069】次に、第2の実施の形態にかかる復号装置14における処理につき説明を加える。図5(b)に示すように、伝送符号が与えられると(ステップ515)、多重分離部32により、伝送符号から、スペクトル包絡符号、量子化された正規化変換係数符号、シフト量符号が得られる(ステップ516)。次いで、スペクトル包絡復号部34により、スペクトル包絡の復号が実行される(ステップ517)。本実施の形態におけるこの処理では、MA予測によるLSP復号、LSPからLPCへの変換、および、LPCからスペクトル包絡への変換が、順次実行される。

【0070】次いで、復号されたスペクトル包絡に基づくビット配分の算出および正規化変換係数の逆量子化が、ビット配分算出部36および変換係数逆量子化部38により、それぞれ実行される(ステップ518、519)。これらは、符号化装置12におけるビット配分の

算出処理（ステップ507）および正規化変換係数の量子化処理（ステップ509）に、それぞれ対応している。さらに、シフト量復号部52によりシフト量が復号される（ステップ520）。

【0071】次いで、近似係数算出部54において、第1の部分帯域を、復号された第1のシフト量にしたがってシフトして、第2の部分帯域の配分ビットのない係数に、第1の部分帯域中の対応する正規化変換係数値を与える（ステップ521）。さらに、第1の部分帯域を、復号された第2のシフト量にしたがってシフトして、第3の部分帯域の配分ビットのない係数に、第2の部分帯域中の対応する正規化変換係数値を与える（ステップ522）。このように得られた、配分ビットのない係数に対する近似値は、変換係数復元部40に与えられる。

【0072】このようにして、第1の部分帯域ないし第3の部分帯域中の全ての係数を得ることができる。次いで、変換係数復元部40により変換係数が復元され、逆離散余弦変換部14により、時間領域への変換が実行される（ステップ523、524）。

【0073】さらに、離散余弦変換部40により得られた時間領域信号に対して、バッファ44において、合成窓を与えられる（ステップ525）。次いで、直前の処理により得られた合成窓の掛けられた符号化ブロックの後半の256サンプルと、今回得られた合成窓の掛けられた符号化ブロックの前半の256サンプルとが加算され、256サンプル分の標準化音響信号が得られる。この音響信号は、バッファ44に記憶される（ステップ526）。このステップ525およびステップ526の処理は、第1の実施の形態のものとはほぼ同様である。

【0074】このような処理を繰り返すことにより、音響信号を再度得ることができる。得られた音響信号は、D/A変換器（図示せず）に与えられ、次いで、増幅器（図示せず）などを経て、スピーカ（図示せず）により再生される。

【0075】本実施例においては、第2の部分帯域および第3の部分帯域など、高域側の部分帯域中の配分ビットのない係数を近似するための情報を含む伝送符号を、符号化装置から復号装置に伝送している。したがって、正規化変換係数のために配分されるビット数は若干減少する。前述したように、一般に音響信号では低域にパワーが集中するため、減少分のビットは、主として高域から補われ、その結果、高域における量子化精度は少々劣化する。しかしながら、近似情報を伝送することにより、高域中の配分ビットがない係数を含む帯域における近似精度を向上させることにより、全体としては、再生される音響の音質を改善することができる。

【0076】たとえば、この実施の態様において、24 kbpsのビットレートで音響信号を符号化してこれを伝送し、さらに、伝送符号を復号した場合に、従来の手法を用いて、音響信号を符号化してこれを伝送し、伝送符

号を復号して音響信号を得た場合と比較して、高域における雑音および歪みの少ない、明瞭度の高い音響を得ることができた。

【0077】次に、本発明にかかる符号化復号装置を適用した装置の例を示す。図6は、音響信号符号化復号装置を組み込んだテレビ会議装置の構成を示すブロックダイヤグラムである。

【0078】図6に示すように、テレビ会議装置10は、テレビ会議の出席者を撮影するためのカメラ61と、他の地点でテレビ会議に参加する他の出席者の画像を表示するためのディスプレイ62、出席者が発する音声を受け入れるマイク63、他の出席者により発せられた音声を再生するスピーカ64、カメラ61から得られた画像信号を符号化するとともに、伝送符号から画像信号を復号するための画像コーデック部65、マイク63により与えられた音声信号を符号化するとともに、伝送符号から音声信号を復号するための音声コーデック部66、画像信号に関する伝送符号と音声信号に関する伝送符号とを多重化するマルチプレクサ67、および、与えられる伝送符号を、画像信号に関する伝送符号と、音声信号に関する伝送符号とに分けるデマルチプレクサ68を有している。本発明にかかる符号化復号装置は、音響コーデック部61に設けられている。

【0079】また、マルチプレクサ67からの出力は、通信回線を介して他のテレビ会議装置（図せず）に伝達可能になっており、その一方、他のテレビ会議装置からの出力は、当該通信回線を介して、テレビ会議装置60のデマルチプレクサ68に与えら得るようになっている。

【0080】このように構成されたテレビ会議装置において、カメラ61により得られた画像信号は、画像コーデック65中のA/D変換器によりデジタル画像信号に変換され、このデジタル画像信号に基づき、従来の手法により、所定の伝送符号が得られる。その一方、マイク63により得られた音声信号は、音響コーデック部66中のA/D変換器によりデジタル音声信号に変換される。たとえば、第1の実施の態様に関連する符号化復号装置が、音声コーデック部66に設けられている場合には、第1の実施の態様の符号化装置に関連して説明した手法により、所定の伝送符号が得られる。このように得られた画像信号に関する伝送符号、および、音声信号に関する伝送符号が、マルチプレクサ67において多重化され、多重化された伝送符号が、予め通信回線が開かれている所定の他のテレビ会議装置に伝達される。

【0081】その一方、他のテレビ会議装置により与えられた多重化された伝送符号は、デマルチプレクサ68に受け入れられる。デマルチプレクサ68は、受け入れた伝送符号を、画像信号に関するものと音声信号に関するものとに分離し、画像コーデック部65および音響コーデック部66にそれぞれ与える。

【0082】画像コーデック部65は、従来の手法により、得られた伝送符号に基づき、画像信号を生成し、これをディスプレイ62に出力する。これにより、ディスプレイ62の画面上には、他のテレビ会議装置の前に位置する出席者の画像が再生される。

【0083】また、音声コーデック部66は、第1の実施の形態の復号装置に関連して説明した手法により、得られた伝送符号に基づき、音声信号を生成し、これをスピーカ64に出力する。これにより、スピーカ64からは、他のテレビ会議装置の前に位置する出席者が発した

10 音声再生される。

【0084】この実施の形態において、テレビ会議装置の音声コーデック部66は、音響信号を24 kbpsのビットレートで符号化し、これを伝送するように構成されている。従来のテレビ会議装置においては、一般に、音響信号を64 kbps、画像信号を64 kbpsで符号化し、これを伝送していた。このような従来のテレビ会議装置と比較すると、この実施の形態にかかるテレビ会議装置においては、音響信号の符号伝送ビットレートを、40 kbpsだけ削減することができる。したがって、画像

20 信号の符号伝送ビットレートを40 kbps増大させることができる。このように、画像信号の符号伝送ビットレートを増大させることにより、ディスプレイに表示される画像のコマ数を、8コマ/秒から13コマ/秒まで増加させることができ、音質を維持したまま、画質を向上することが可能となる。

【0085】また、音響コーデック部66に、第2の実施の形態にかかる符号化復号装置を設けた場合には、音声コーデック部66は、音響信号を16 kbpsのビット

30 レートで符号化し、これを伝送するように構成されている。したがって、従来のテレビ会議装置と比較すると、この第2の実施の形態にかかるテレビ会議装置においては、音響信号の符号伝送ビットレートを、48 kbpsだけ削減することができる。したがって、画像信号の符号伝送ビットレートを48 kbps増大させることができる。このように、画像信号の符号伝送ビットレートを増大させることにより、ディスプレイに表示される画像のコマ数を、8コマ/秒から14コマ/秒まで増加させることができ、音質を維持したまま、さらに画質を向上

40 することが可能となる。

【0086】本発明は、以上の実施の形態に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で、種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることは言うまでもない。

【0087】たとえば、前記実施の形態においては、所定の部分帯域中に配分ビットのない係数値がある場合に、当該配分ビットのない係数に、近似値を与えるように構成されているが、これに限定されるものではなく、配分ビットの係数値が、所定のしきい値よりも小さい場合に、当該係数に、近似値を与えても良い。なお、前記

実施の形態においては、しきい値が1に設定され、係数値が1よりも小さい場合、すなわち、0（ゼロ）の場合に、近似値が与えられていることが理解されよう。

【0088】また、第1の実施の形態および第2の実施の形態においては、符号化ブロックのサンプル数Mを、160および512に、それぞれ設定しているが、この数Mは、これらに限定されないことは明らかである。

【0089】さらに、前記実施の形態においては、時間領域の信号と周波数領域の信号との間の交換および逆交換のために、修正離散余弦変換および逆修正離散余弦変換を用いているが、たとえば、高速フーリエ変換および逆高速フーリエ変換、若しくは、離散余弦変換および逆離散余弦変換を用いてもよい。

【0090】また、前記実施2の形態においては、第1の部分帯域をシフトさせたときのシフト量を近似情報として得ているが、これに限定されるものではない。たとえば、二つの部分帯域の係数値ととの間の相関が、最も大きくなるように、一方の領域を伸縮させて、この伸長/収縮倍率を、シフト量に加えて近似情報としても良いし、或いは、これ単独で近似情報としてもよい。無論、

20 上述した以外の近似情報を用いても良い。

【0091】さらに、第1の実施の形態においては、予めシフト量が設定されているが、これに限定されるものではなく、たとえば、低域側の部分帯域を、二つの部分帯域の係数値ととの間の相関が最大になるようにシフトして、このシフト量を、伝送符号中に多重化して、復号装置に伝達するように構成してもよい。このような場合には、符号化装置中のシフト量算出部並びに復号装置中のシフト量復号部および近似係数算出部は、第2の実施の形態とほぼ同様に機能する。

【0092】また、第1の実施の形態においては、周波数帯域を二つに分割し、その一方、第2の実施の形態においては、周波数帯域を三つに分割しているが、周波数帯域を四つ以上の部分帯域に分割して、これらに対して、第1の実施の形態或いは第2の実施の形態の手法と同様の手法を用いても良いことは明らかである。

【0093】さらに、本明細書において、一つの手段或いは部材の機能が、二以上の物理的手段或いは部材により実現されても、若しくは、二つ以上の手段或いは部材の機能が、一つの手段或いは部材により実現されてもよい。

【0094】

【発明の効果】本発明によれば、再生される信号の品質の劣化の一因となる、ビットが配分されなかった係数を、少ない情報量の付加、或いは、情報量の付加なしに近似することが可能であり、したがって、高品質な信号を得ることが可能となる。また、伝送符号に付加される情報は、それほど大きくならず、場合によっては、情報を付加する必要がないため、ビットレートの低い場合の情報の伝送に適用するのに好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、本発明にかかる音響信号符号化復号方法を利用したシステムの符号化装置を示すブロックダイアグラムである。

【図2】 図2は、システムの復号装置を示すブロックダイアグラムである。

【図3】 図3は、本発明にかかる符号化装置および復号装置の処理の概要を示すフローチャートである。

【図4】 図4は、第1の実施の形態にかかる符号化装置および復号装置における処理を示すフローチャートである。

【図5】 図5は、第2の実施の形態にかかる符号化装置および復号装置における処理を示すフローチャートである。

【図6】 図6は、本発明にかかる音響信号符号化復号装置を組み込んだテレビ会議装置の構成を示すブロックダイアグラムである。

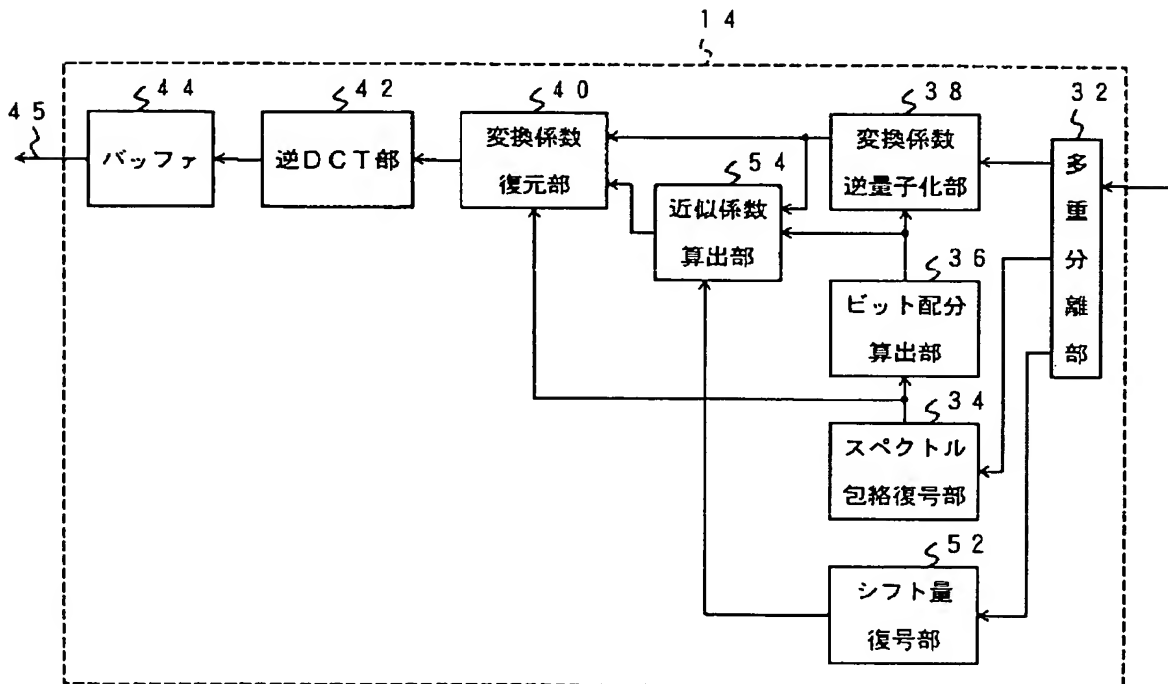
【図7】 図7は、適応的符号化復号方法を適用したシステムのブロックダイアグラムである。

*【符号の説明】

- 12 符号化装置
- 14 復号装置
- 16、44 バッファ
- 18 離散余弦変換部
- 20 スペクトル包絡算出部
- 22 スペクトル包絡符号化部
- 24 変換係数正規化部
- 26 ビット配分算出部
- 28 変換係数量子化部
- 30 多重化部
- 32 多重分離部
- 34 スペクトル包絡復号部
- 36 ビット配分算出部
- 38 変換係数逆量子化部
- 40 変換係数復元部
- 42 逆離散余弦変換部
- 50、52 シフト量算出部

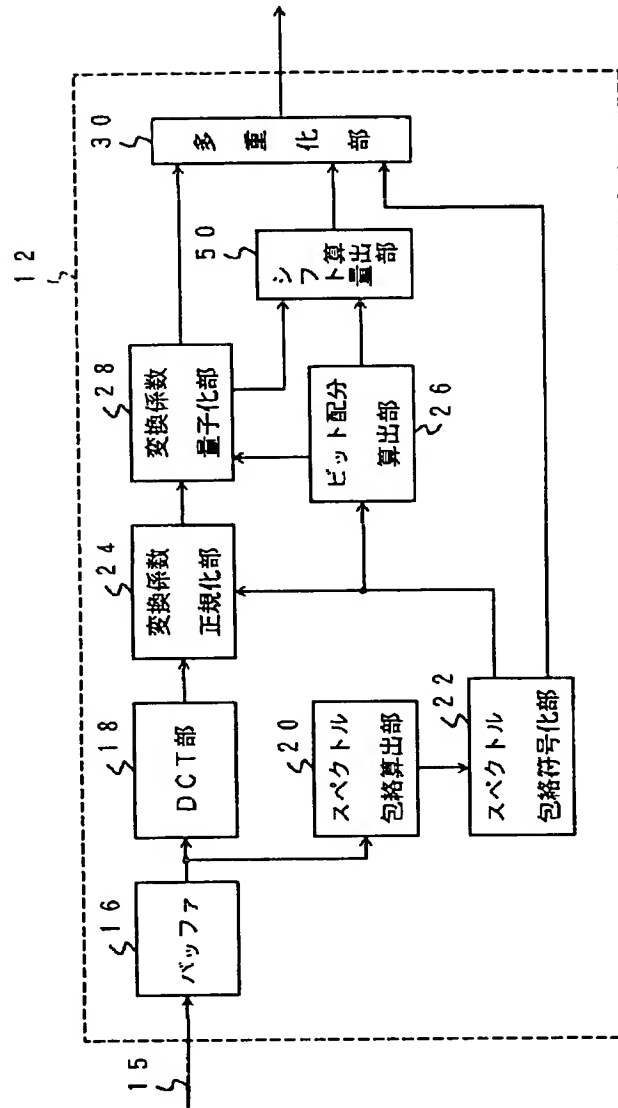
【図2】

図 2



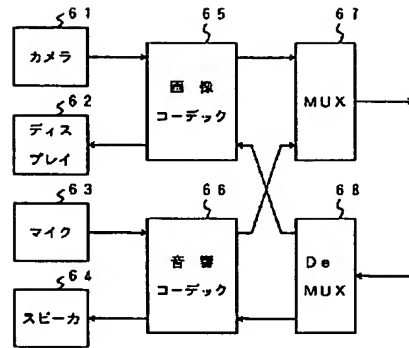
【図1】

図 1



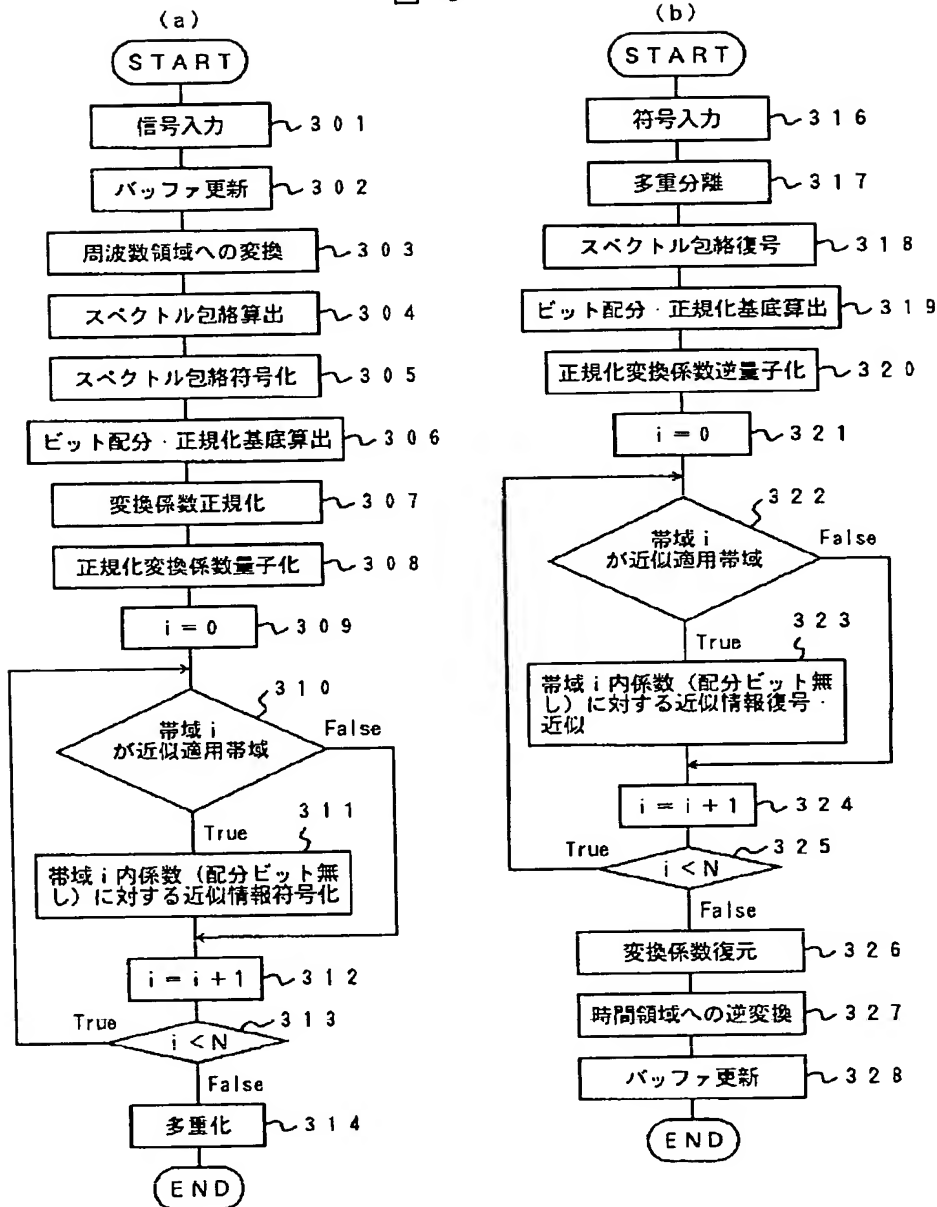
【図6】

図 6



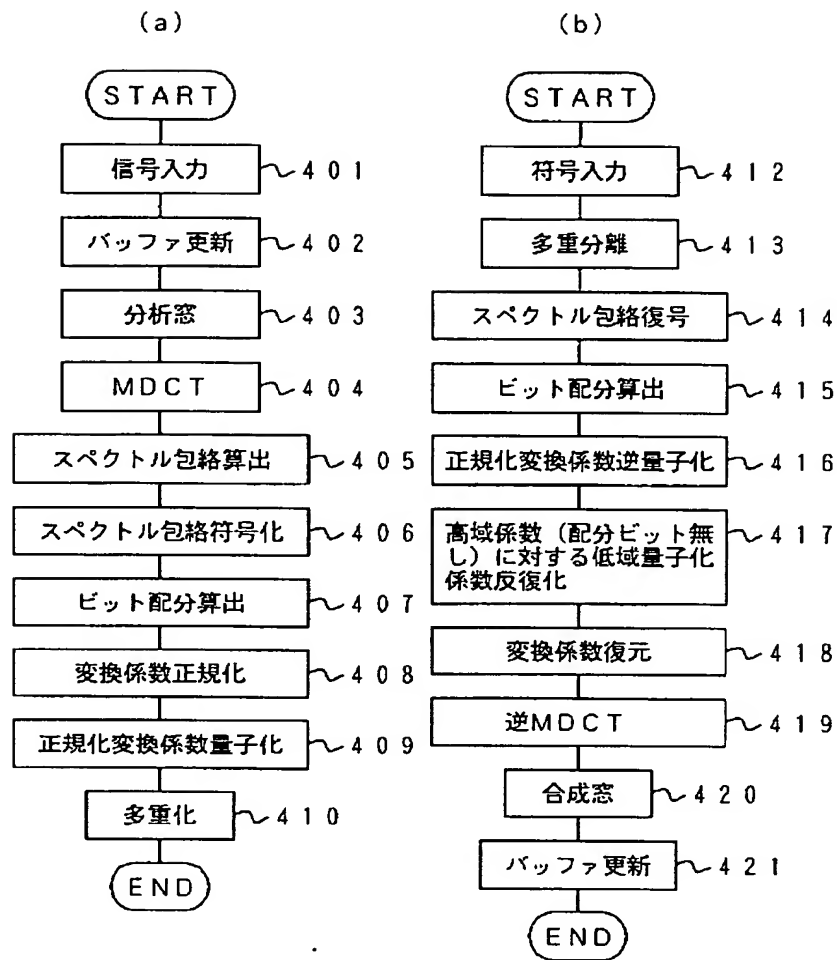
【図3】

図 3



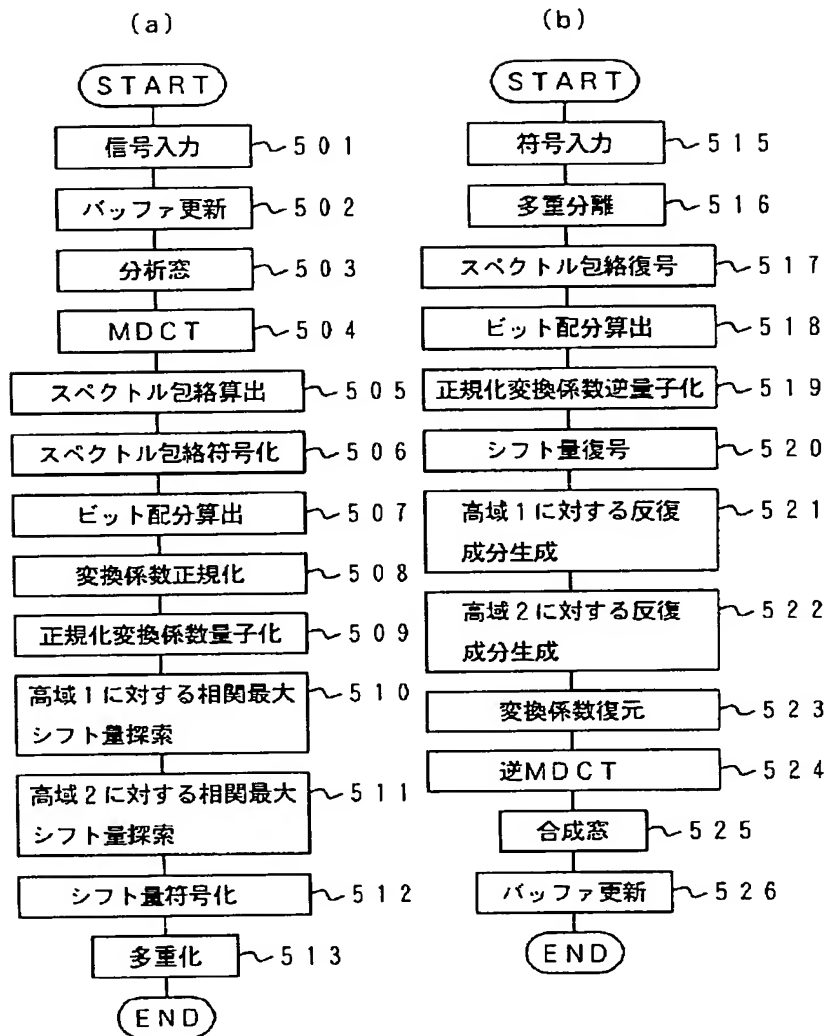
【図4】

図 4



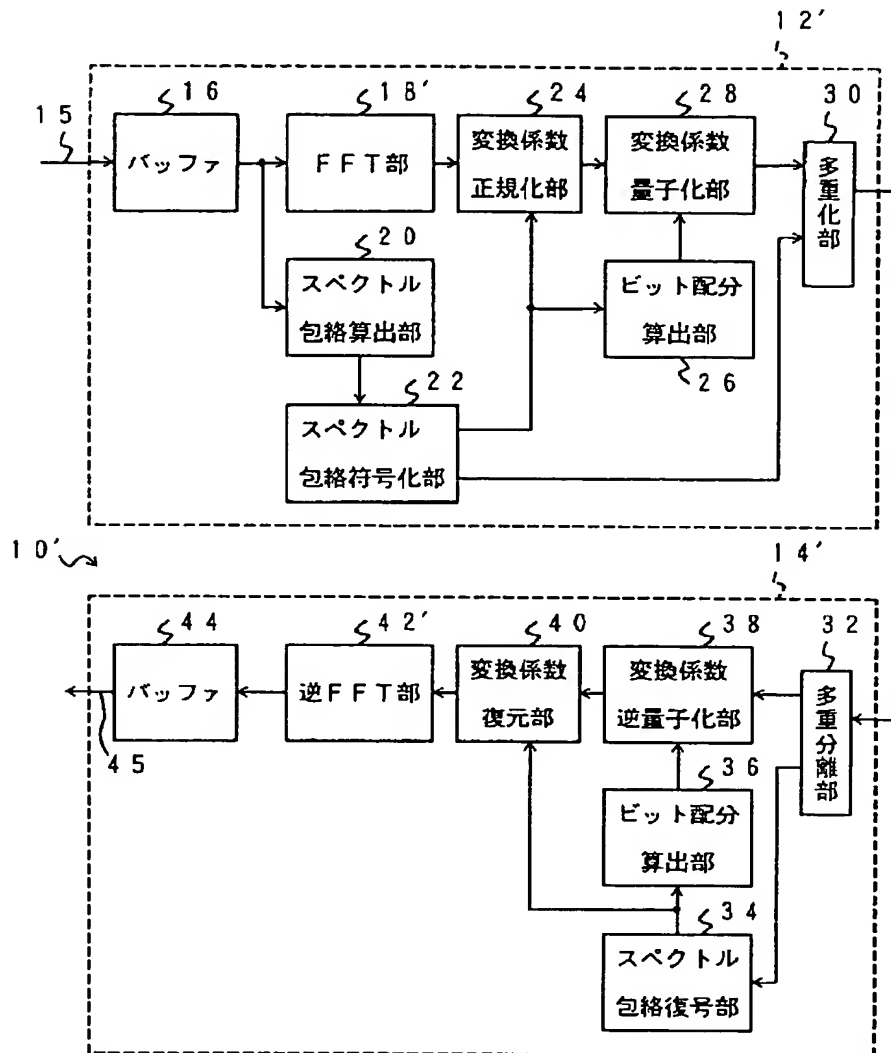
【図5】

図 5



【図7】

図 7



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H03M 7/30



THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)